

# T-04HCOMR01

4チャンネル高コモンモード電圧アンプ



## 取扱説明書



## 本文中のマークについて(必ず始めにお読み下さい)

この取扱説明書には、あなたや他の人々への危害や財産への損害を未然に防ぎ、本製品を安全にお使いいただくために、守っていただきたい事項を示しています。

その表示と図記号の意味は次のようになっています。内容をよみ理解してから本文をお読み下さい。

 <b>警告</b>	この表示を無視して、誤った取扱をすると、人が死亡または重傷を負う可能性がある内容を示しています。
 <b>注意</b>	この表示を無視して、誤った取扱をすると、人が損害を負う可能性が想定される内容および物的損害のみの発生が想定される内容を示しています。

- ① 製品の仕様および取扱説明書の内容は予告なく変更することがあります。
- ② 本製品および本取扱説明書の一部または全部を無断転載することは禁じられています。
- ③ 本取扱説明書の内容は万全を期して作成いたしました。万が一ご不審な事やお気づきの事がございましたら、(株) タートル工業 サービス課までご連絡下さい。
- ④ 当社では、本製品の運用を理由とする損失、逸失利益等の請求につきましては、上記に関わらずいかなる責任も負いかねますので、予めご了承下さい。
- ⑤ 本製品は、人命に関わる設備や機器、高度な信頼性を必要とする設備や機器などへの組込や制御などへの使用は意図されておりません。これら設備や機器などに本装置を使用され人身事故、財産損害などが生じても、当社はいかなる責任も負いかねます。
- ⑥ 本製品およびソフトウェアが外国為替及び外国貿易管理法の規定により戦略物資（又は役務）に該当する場合には日本国外へ輸出する際に日本国政府の輸出許可が必要です。

©2013 Turtle Industry Co., Ltd.

株式会社タートル工業の許可なく、本書の内容の複製、改変などを行うことはできません。

## 使用上の警告と注意



### 警告

接続機器の電源を全て切断してから入出力端子への接続および取り外しを行ってください。接続機器によっては感電の危険があります。



### 注意

必ずフレームグラウンドを接地し、シグナルグラウンドを被測定機器の基準電位に接続してください。

端子に印加する電圧、電流は仕様に規定された値を守ってください。過熱による火災や漏電のおそれがあります。

水や薬品のかかる可能性のある場所でご使用ならささないでください。火災やその他の災害の原因となる可能性があります。

発火性ガスの存在するところでご使用なさないでください。引火により火災、爆発の可能性があります。

不安定な所には設置しないでください。落下によりけがをする恐れがあります。

煙や異臭の発生した時は直ちにご使用をおやめ下さい。AC アダプタを取り外し、当社サービス課までご相談下さい。

## 目次

1. はじめに .....	1
1.1. 製品概要 .....	1
1.2. 製品構成 .....	1
2. 各部の名称と説明 .....	2
3. 機能と使い方 .....	4
3.1. 標準的使用方法 .....	4
3.2. 絶縁アンプとの違い .....	5
3.3. バッテリのセル電圧測定 .....	7
3.4. フローティング電流測定 .....	8
3.5. 分散型 MPPT の入出力電圧/電圧測定 .....	10
4. 仕様 .....	12

## 1. はじめに

---

この度は、(株)タートル工業製の 4 チャンネル高コモンモード電圧アンプ T-04HCOMR01 をお買い求めいただき、誠にありがとうございます。本書は、本製品の特徴、使用方法、取扱における注意事項、その他本製品に関する情報など、本製品をご使用される上で必要な事項について記述されております。



### 注意

本製品の使用には製品の性質上、高電圧回路の知識を必要とします。誤った使用をすると本製品の破損だけでなく重大な事故が発生する事も考えられます。本書の内容をよくご理解の上、正しくご使用下さる様お願いします。

#### 1.1. 製品概要

---

T-04HCOMR01 は高い同相電圧範囲を持つ 4 チャンネルのユニティゲイン差動アンプです。±500V までの同相電圧が重畳した信号から差動電圧を取り出すため測定が容易になり、測定系の構成が単純になります。ハイサイド電流測定、多セルバッテリーの上位セル電圧測定、AD コンバータのプリアンプ、絶縁アンプの置き換え等の用途に適します。RoHS 指令対応です。

#### 1.2. 製品構成

---

本製品には以下の物が含まれます。

- T-04HCOMR01 本体
- 専用 AC アダプタ

不足品などがあれば、当社サービス課までご連絡ください。

## 2. 各部の名称と説明

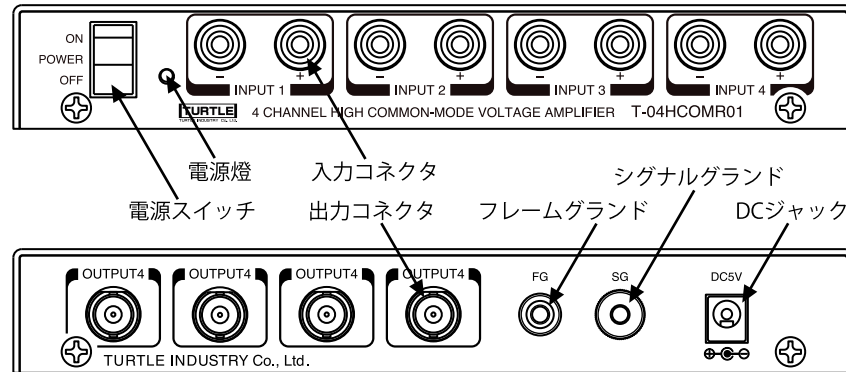


Fig. 1 フロントパネル(上)とリアパネル(下)

機能	説明
電源スイッチ	電源スイッチ. ON 側に押し込むと電源 ON します.
電源灯	電源 ON 確認 LED. 電源 ON 時点灯します.
入力コネクタ	入力バナナジャック. アンプの入力です. 赤色のジャックは+入力です. 黒色のジャックは-入力です.
出力コネクタ	出力 BNC コネクタ. アンプの出力です. 外側コンタクトはアンプのシグナルグランドです.
DC ジャック	電源入力. 付属の AC アダプタを接続します. センタマイナスです.
シグナルグランド	シグナルグランド. 必ず被測定機器か測定機器の基準電位に接続してください.
フレームグランド	フレームグランド. 必ず接地してください. 内部で $1M\Omega$ の抵抗と 100V のバック・ツー・バック・ツェナーダイオードの並列回路を経由してシグナルグランドと接続されています.

## 2. 各部の名称と説明

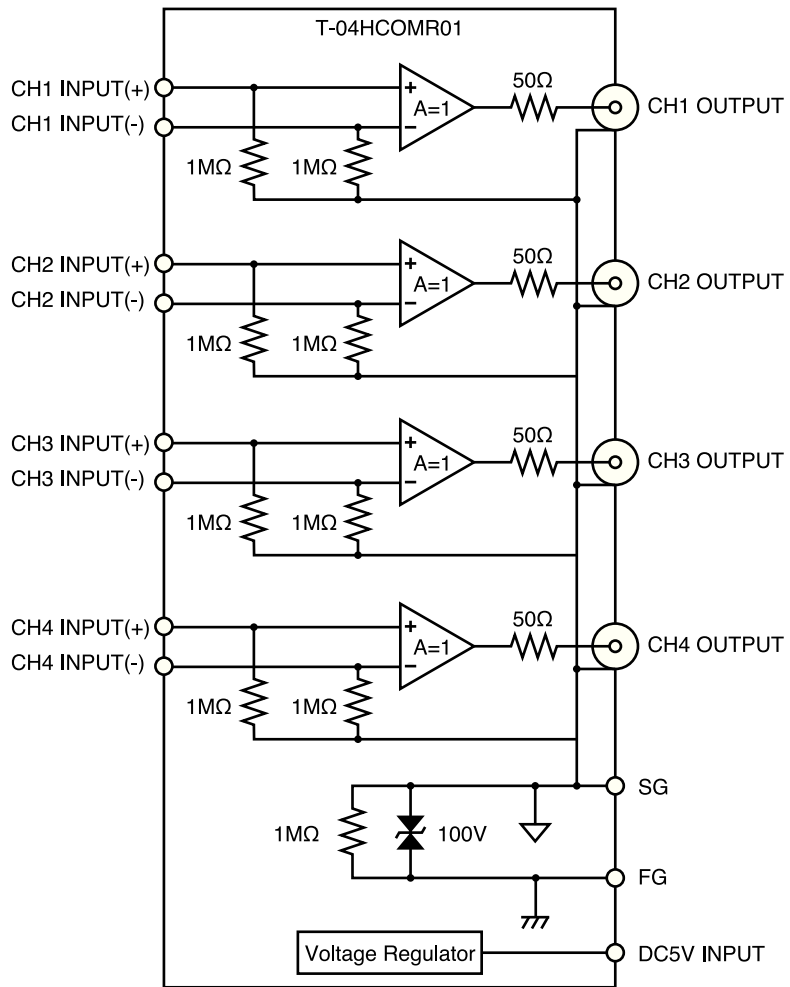


Fig. 2 ブロック図

### 3. 機能と使い方

#### 3.1. 標準的使用方法

Fig. 3 は標準的な接続例です。  $V_{cm}$  は入力コモンモード電圧,  $V_{diff}$  は入力ディファレンシャルモード電圧,  $V_{out}$  は出力電圧です。理想的には  $V_{cm}$  が除去され  $V_{out}=V_{diff}$  になります。実際には有限の CMRR を持つため  $V_{cm}$  による誤差が追加されます。  $V_{cm}$  が交流の場合, 周波数によってはゼロクロス点付近で CMRR から見積もることができるレベルより大きいノイズが発生することがあります。このノイズは負荷抵抗を小さくすることで低減できます。



## 注意

必ずフレームグラウンドを接地し, シグナルグラウンドを被測定機器の基準電位に接続してください。本機器と被測定機器の電源を切ってから本機器の入力端子と被測定機器を接続してください。結線後電源投入の際には, 被測定機器より先に本機器の電源を入れてください。

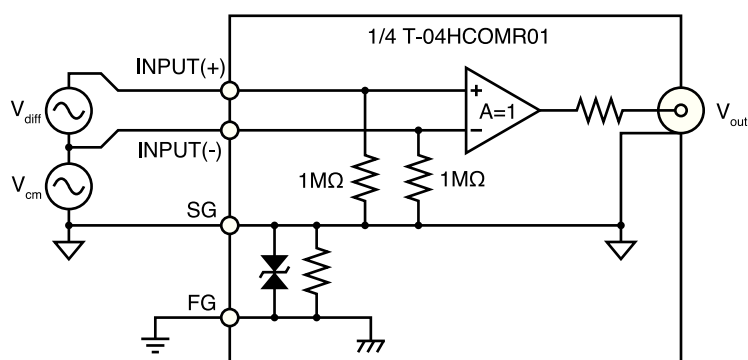


Fig. 3 標準的接続例



## 3.2. 絶縁アンプとの違い

T-04HCOMR01 の入出力間と回路間は電氣的に絶縁されておりません。+入力と-入力はそれぞれ  $1\text{M}\Omega$  の抵抗で T-04HCOMR01 のシグナルグランドに接続されています。シグナルグランドとフレームグランドを適切に処理しなければ入力コモンモード電圧がシグナルグランドやフレームグランドに現れることがあります。絶縁アンプを置き換える場合は以下の点に注意してください。

**注意**

T-04HCOMR01 のシグナルグランドを無接続のまま被測定機器を入力コネクタに接続した場合、入力コモンモード電圧が内部の  $1\text{M}\Omega$  抵抗を經由して T-04HCOMR01 のシグナルグランドに現れるため危険です。このとき更に被測定機器の基準電位が接地されていて T-04HCOMR01 フレームグランドが接地されていない場合はケースの電位も入力コモンモード電圧と等しくなることに注意してください(Fig. 4)。

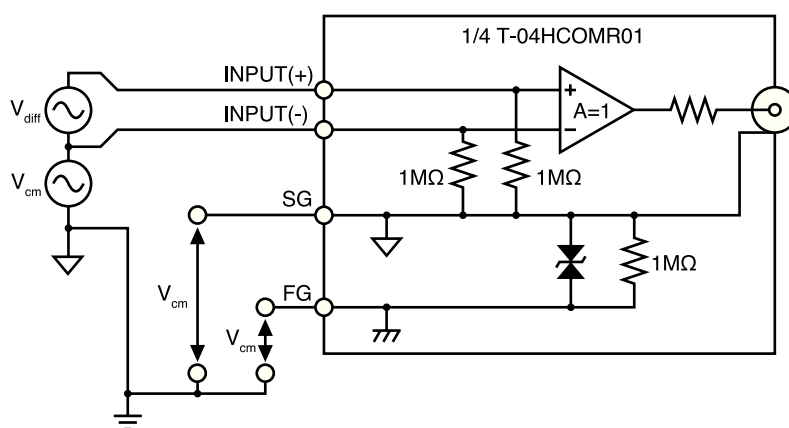


Fig. 4 入力コモンモード電圧の回り込み経路



## 注意

T-04HCOMR01 のシグナルグランドが無接続で入力コモンモード電圧が高く出力コネクタから測定器までの配線が長い場合、コモンモード電圧と入力抵抗によって生じる電流の影響が無視できなくなる可能性があります。この電流は測定器のグランドを経由して被測定機器のグランドに戻るため(Fig. 5), T-04HCOMR01 のシグナルグランドと測定器のグランドの間に電位差が生じオフセット誤差が追加されます。

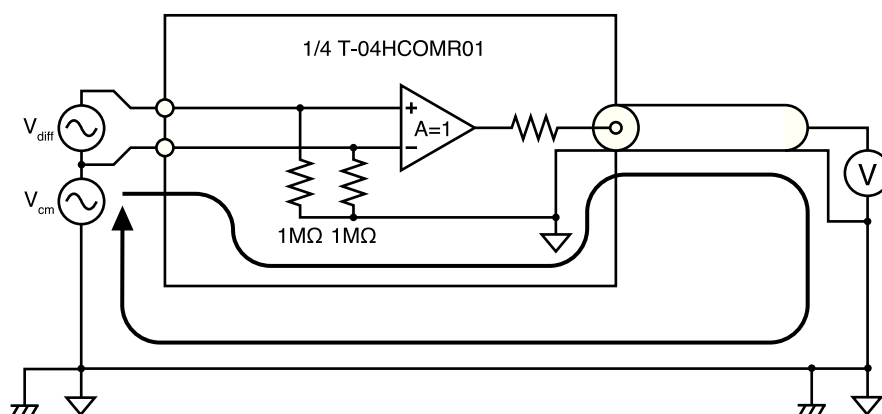


Fig. 5 リターン電流経路

## 3.3. バッテリーのセル電圧測定

多数の二次電池セルを直列に接続して構成したバッテリーでは充放電の際に各セルのばらつきを考慮し最も電圧の高いセルが充電終止電圧を超えないように、また最も電圧の低いセルが放電終止電圧を下回らないように監視する必要があります。

電池駆動式のハンディ型デジタルマルチメータであれば各セルの電圧を確認することは簡単ですが、バッテリーのグランド基準のシステムで各セル電圧をいっせいに監視する場合は上位セルのコモンモード電圧が問題になります。コモンモード電圧は数十 V から構成によっては数百 V を超えることもあり、一般的なオペアンプや AD コンバータの入力コモンモード電圧範囲を超えてしまいます。T-04HCOMR01 をバッファとして挿入することで絶縁シングルエンド測定器でも高電圧側のセル電圧を測定できるようになります。

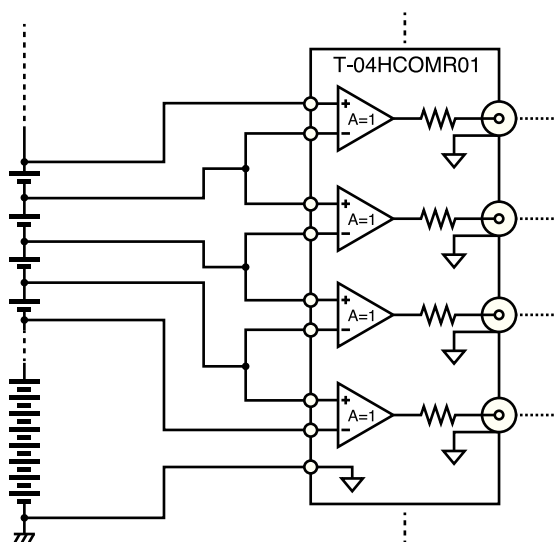


Fig. 6 バッテリーの上位セル電圧測定

## 3.4. フローティング電流測定

電流を測定する簡単な方法は回路に低抵抗抵抗器を挿入し、その両端の電圧を観察することです。この低抵抗抵抗器はシャント抵抗と呼ばれ、 $1\text{m}\Omega$  から  $100\text{m}\Omega$  程度の抵抗値がよく使われます。シャント抵抗は負荷のグランド側(ローサイド)か電源側(ハイサイド)のどちらかに挿入します(Fig. 7)。ローサイド電流測定では以下のような特徴があり:

- 簡単なシングルエンド回路で処理可能
- 負荷がシャント抵抗によってグランドから浮いてしまう
- 負荷となる機器内部で信号がグランドと短絡した場合短絡電流を検出できない
- 負荷が接地されている、例えばシャシをグランドとしている場合シャント抵抗を挿入できない

一方ハイサイド電流測定では:

- 負荷が直接グランドに接続される
- 信号とグランド間の短絡を検出できる
- コモンモード電圧を除去する必要がある
- 電源電圧が高い場合測定回路が複雑になる

これらの点が挙げられます。

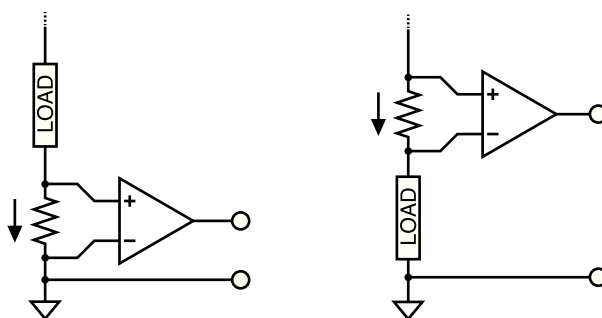


Fig. 7 ローサイド電流検出(左)とハイサイド電流検出(右)

T-04HCOMR01 はコモンモード電圧を除去しシングルエンド信号に変換するためハイサイド電流測定を容易にします。Fig. 8 に T-04HCOMR01 と AD コンバータ TUSB-0216 ADMZ を用いたハイサイド電流測定の例を示します。R<sub>S</sub> の値は最大電流、測定器のレンジ、シャント抵抗の消費電力等を考慮して決定します。

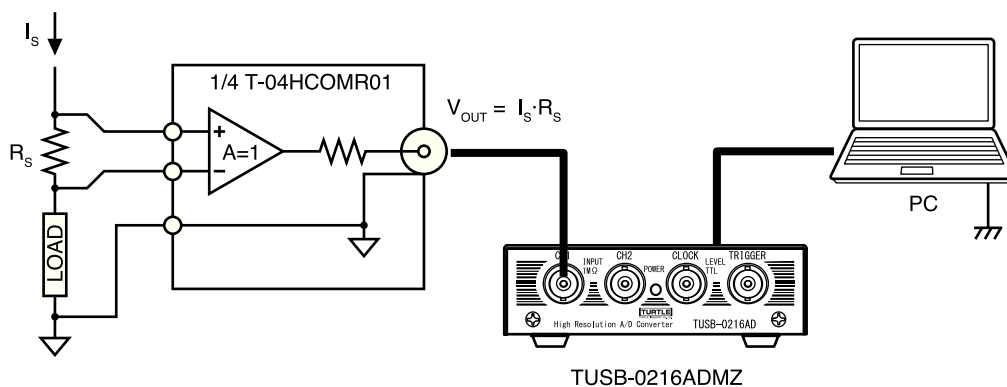


Fig. 8 ハイサイド電流を PC でモニタする

直流モータなど印可する電圧の極性を変える必要がある負荷を H ブリッジで駆動する場合はシャント抵抗を負荷と直列に接続します(Fig. 9)。スイッチング動作によってシャント抵抗の電位はグランドと電源電圧を行き来するためシャント抵抗の両端に生じる電位差をシングルエンド回路で測定することは困難です。電源電圧が高い場合には測定器の入力コモンモード電圧を超える可能性もあります。T-04HCOMR01 は変動するコモンモード電圧を除去しシングルエンド信号に変換します。

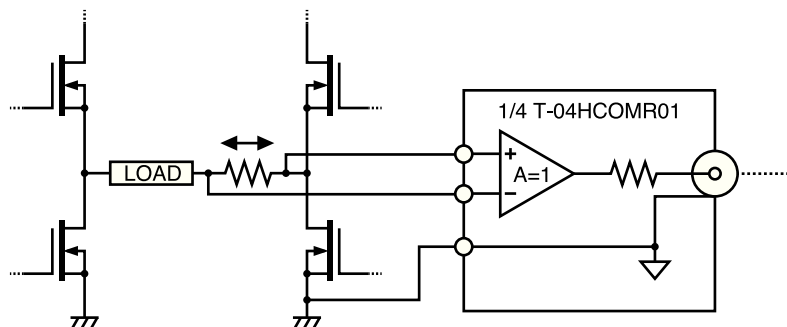


Fig. 9 H ブリッジにおける電流検出

## 3.5. 分散型 MPPT の入出力電圧/電圧測定

太陽電池の I-V 特性はセルへの入射光強度や温度の影響で変動するため最大電力点も移動します。太陽電池からできるだけ多くの電力を取り出すために MPPT (Maximum Power Point Tracking, 最大電力点追尾) 制御を行うことがあります。MPPT 制御は主にコストの都合でアレイ全体を一括して(集中型 MPPT)行うことが多いですが、入射光強度のばらつきの影響—例えば各モジュールの光源に対する角度が異なる、モジュールの一部だけに影が差すなど—による発電効率の低下を低減するために、Fig. 10 のようにモジュールごとに MPPT コントローラを配置する(分散型 MPPT)ことがあります。

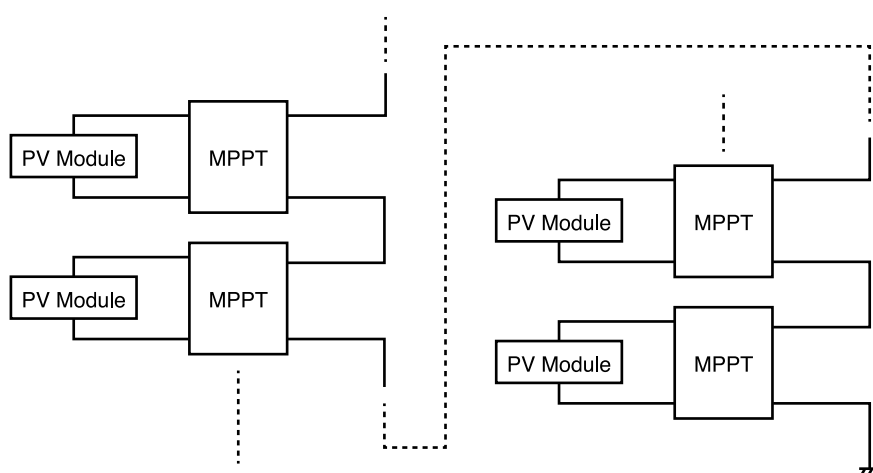


Fig. 10 分散型 MPPT

分散型 MPPT 制御において最下位以外の MPPT コントローラは発電量によって変動するコモンモード電圧を持ちます。非絶縁型電圧ロガーなどで各コントローラの入出力電圧・電流を測定するには、何らかの手段でコモンモード電圧を除去しシングルエンド信号に変換します。Fig. 11 に T-04HCOMR01 を用いて各コントローラの入出力電圧・電流を測定する例を示します。

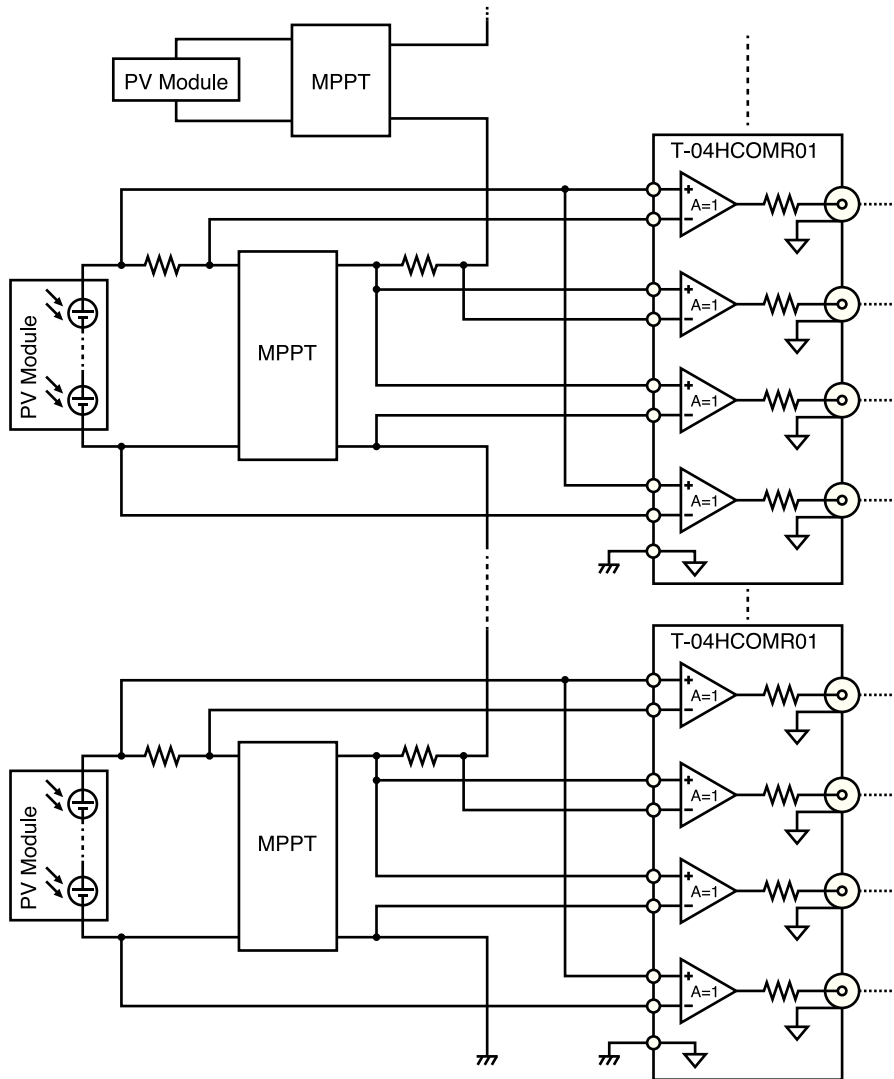


Fig. 11 分散型 MPPT における各コントローラの入出力電圧・電流の測定

---

## 4. 仕様

---

パラメータ	値
回路数	4
入力コネクタ	4 mm 安全バナナジャック
出力コネクタ	BNC ジャック
入力抵抗(差動)	2 M $\Omega$
出力抵抗	50 $\Omega$ または 1 k $\Omega$
出力電流	1ch あたり 50 mA まで, ただし合計 80 mA まで
最大入力電圧(差動)	$\pm 12$ V
最大入力電圧(同相)	$\pm 500$ V
出力電圧範囲	約 $\pm 12$ V
ゲイン	1
ゲイン誤差 (F.S.)	Typ. 0.02 %, Max. 0.05 %
オフセット電圧	Typ. 0.5 mV, Max. 3 mV
CMRR	80 dB 以上 (1/10000 以下)
帯域幅(-3dB)	DC-130 kHz
スルーレイト	Typ. 7.5 V/us
電源	5 V, 100 mA, 付属の AC アダプタを使用
本体質量	約 670 g
寸法	W200*D140*H30 mm 突起部含まず



## **T-04HCOMR01 取扱説明書**

発行年月 2015年07月 第4版

発行 株式会社タートル工業

編集 株式会社タートル工業

©2013 株式会社タートル工業